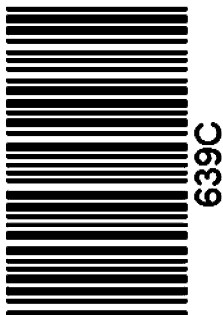


کد کنترل

639

C



639C



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

ژنتیک و به‌نژادی گیاهی و بیوتکنولوژی کشاورزی (کد ۲۴۳۱)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	آمار و طرح آزمایش‌ها - ژنتیک - اصلاح نباتات	۳۰	۱	۳۰
۲	ژنتیک پیشرفته، ژنتیک کمی، به‌نژادی گیاهی پیشرفته (اصلاح نباتات تکمیلی)، بیومتری	۴۰	۳۱	۷۰
۳	بیوشیمی پیشرفته، کشت سلول و بافت گیاهی، ژنتیک مولکولی، مهندسی ژنتیک	۴۰	۷۱	۱۱۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج‌شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

آمار و طرح آزمایش‌ها - ژنتیک - اصلاح نباتات:

۱- برای اندازه‌گیری مطابقت یک توزیع تجربی با توزیع نظری (تئوریک)، از کدام آزمون استفاده می‌شود؟

(۱) کی‌دو (۲) نرمال (۳) t (۴) F

۲- کدام رابطه، مؤید مدل رگرسیون خطی ساده است؟

(۱) $y = \beta_0 + \beta_1 x$ (۲) $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x - \varepsilon$

(۳) $y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$ (۴) $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x - 2\varepsilon$

۳- در یک مدل رگرسیونی، پارامترهای مدل چه نوع متغیرهایی هستند؟

(۱) ثابت (۲) تصادفی (۳) پیوسته (۴) ناپیوسته

۴- اگر $n = 16$ و $\sum x^2 = 64$ و $\sum x = -8$ باشد، حاصل عبارت $\sum (x - \bar{x})^2$ کدام است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۶

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

۵- درجات آزادی رابطه $F = \frac{MSR}{S^2}$ ، کدام است؟

(۱) ۱ و $n - 2$

(۲) ۲ و $n - 2$

(۳) ۱ و $n - 2$ مشروط بر اینکه $\beta_1 = 0$ باشد.

(۴) ۱ و $n - 2$ مشروط بر اینکه $\beta_0 = 0$ باشد.

۶- نقشه $(1), b, ac, bc \parallel a, ab, c, bc$ مربوط به یک تکرار از یک آزمایش فاکتوریل 2^3 است که اثر یکی از منابع

تغییر اختلاط یافته است. منبع تغییر اختلاط یافته، کدام است؟

(۱) A

(۲) C

(۳) BC

(۴) AC

۷- فرمول $\frac{\sum x_{ij.}}{r} - \frac{\sum x_{i.}}{rb}$ مربوط به محاسبه مجموع مربعات منبع تغییری با کدام درجه آزادی است؟

$$ab - a \quad (1)$$

$$b(a - 1) \quad (2)$$

$$a(b - 1)(r - 1) \quad (3)$$

$$a(b - 1)(r - 1) \quad (4)$$

۸- در یک آزمایش فاکتوریل 2^4 در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار، اختلاط کامل ABCD انجام شده است. درجه آزادی در تیمار و خطا به ترتیب کدام است؟

$$14 \text{ و } 55 \quad (1)$$

$$14 \text{ و } 56 \quad (2)$$

$$15 \text{ و } 56 \quad (3)$$

$$15 \text{ و } 60 \quad (4)$$

۹- با توجه به اطلاعات زیر، نتایج یک بررسی علمی بر روی یک رقم زراعی دانه‌ای با طرح پایه بلوک کامل تصادفی طی ۴ سال، به شرح زیر است، در تجزیه مرکب داده‌ها، مقدار SS سال حدوداً کدام است؟

$$4 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

SS					df	منابع تغییر
سال ۴	سال ۳	سال ۲	سال ۱			
۴	۲	۵	۱	۳		بلوک
۷	۵	۹	۶	۳		رقم
۲۲/۵	۱۳/۵	۱۸	۱۸	۹		خطا
۱/۲۵	۰/۵	۲	۰/۲۵			میانگین کل

۱۰- در یک طرح مربع لاتین، جمع تیمارها به شرح زیر است. مقدار $SS_{A,C}$ در مقابل بقیه تیمارها، کدام است؟

$$0/15 \quad (1)$$

$$0/25 \quad (2)$$

$$0/35 \quad (3)$$

$$0/45 \quad (4)$$

D	C	B	A	تیمار
۵	۴	۳	۲	جمع تیمار

۱۱- کدام عامل موجب هتروکروماتینه شدن یکی از دو کروموزوم X پستانداران ماده می‌شود؟

(۱) متیلاسیون گوانین

(۲) متیلاسیون سیتوزین

(۳) متیلاسیون اوراسیل

(۴) کاهش گروه متیل در DNA

۱۲- آنزیم برشی مورد استفاده در مهندسی ژنتیک از کدام نوع است؟

(۱) I

(۲) II

(۳) III

(۴) V

۱۳- مرسوم‌ترین ترمیم DNA (DNA repair) در موجودات زنده، کدام است؟

(۱) مستقیم

(۲) جفت‌شدگی ناجور

(۳) خارج‌سازی فسفریک اسید

(۴) خارج‌سازی نوکلئوتیدی

۱۴- در انتقال ژن کیتیناز به خربزه در مرحله سادرین بلاتینگ، ۴ باند مختلف مشاهده شده که نشان دهنده آن است که دست کم هدف به چهار نقطه ژنوم وارد شده است. اگر در همین گیاه، نورترن بلاتینگ انجام دهیم، چند باند مشاهده می‌شود؟

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

۱۵- فرمول‌های کروموزومی زیر به ترتیب (راست به چپ) چه نامیده می‌شوند؟

$$«2n - 1 - 1, 2n - 2, AABBC(2x + 2x + 2x), 2n - 1 + 1»$$

(۱) تری‌زومی، دابل‌هاپلوئیدی، اتوهگزاپلوئیدی، منوزومی - تری‌زومی

(۲) منوزومی، تری‌زومی، هگزاپلوئیدی، تری‌زومی - منوپلوئیدی

(۳) منوزومی، دی‌پلوئیدی، تتراپلوئیدی، منوپلوئیدی

(۴) نولی‌زومی، دابل‌منوزومی، الوهگزاپلوئیدی، منوزومی - تری‌زومی

- ۱۶- علت تولید یاخته‌های قطبی چیست؟
 (۱) سیتوکینز نامتقارن در میوز
 (۳) کاریوکینز نامتقارن در میوز
 (۲) سیتوکینز نامتقارن در میتوز
 (۴) کاریوکینز نامتقارن در میتوز
- ۱۷- اگر توالی AAUAAA از mRNA یوکاریوتی حذف شود، کدام مورد دچار اختلال می‌شود؟
 (۱) اضافه شدن کلاهک ۵'
 (۳) پلی‌آدنیل‌شدن mRNA
 (۲) پیرایش اینترون‌ها
 (۴) انتقال به سیتوپلاسم
- ۱۸- برای تأیید آلودگی گیاه توسط یک ویروس (با ژنوم RNA) و تعیین سویه آن، کدام مراحل باید به ترتیب انجام شود؟
 (۱) استخراج RNA، تکثیر قطعه اختصاصی ویروس با RNA پلیمراز، توالی‌یابی RNA، تعیین سویه
 (۲) استخراج DNA، ساخت cDNA با آغازگر الکیو dT، تکثیر قطعه اختصاصی ویروس، توالی‌یابی، تعیین سویه
 (۳) استخراج DNA، ساخت cDNA با آغازگر هگزامر میکس، تکثیر قطعه ویروس، توالی‌یابی، تعیین سویه
 (۴) استخراج RNA، ساخت cDNA با کمک آغازگر هگزامر میکس، تکثیر قطعه اختصاصی ویروس با PCR، توالی‌یابی، تعیین سویه
- ۱۹- پلاسمیدهای F و T_i به چه تعداد و شکلی در میزبان‌های خود وجود دارند؟
 (۱) پرنسخه - حلقوی
 (۲) پرنسخه - خطی
 (۳) کم‌نسخه - حلقوی
 (۴) کم‌نسخه - خطی
- ۲۰- در مگس سرکه بر روی کروموزوم X، یک مکان ژنی با سه آلل همباز A_۱، A_۲ و A_۳ وجود دارد. اگر فرد ماده با ژنوتیپ A_۱A_۳ با نر A_۲ تلاقی یابد، در نتاج، چند نوع فنوتیپ خواهیم داشت؟
 (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۵
 (۴) ۶
- ۲۱- Syn_۰ و Syn_۱، به ترتیب، چه ژنوتیپ‌هایی هستند؟
 (۱) والد‌ها - نتاج حاصل از پلی‌کراس
 (۲) والد‌ها - نسل پس از گزینش
 (۳) نتاج حاصل از پلی‌کراس - والد‌ها
 (۴) نتاج حاصل از پلی‌کراس - نتاج حاصل از آزادگرده‌افشانی والد‌ها
- ۲۲- در گزینش دوره‌ای برای SCA، از کدام افراد برای کشت در مزرعه باز ترکیبی استفاده می‌شود؟
 (۱) جمعیت پایه
 (۲) نتاج S_۱
 (۳) برادر خواهران تنی
 (۴) برادر خواهران ناتنی
- ۲۳- در مزرعه‌ای، A - line و B - line در کنار هم کشت شده‌اند. بذوری که از روی بوته‌های A - line برداشت می‌شوند، چه ژنوتیپی دارند؟
 (۱) N - RfRf
 (۲) N - rfrf
 (۳) S - rfrf
 (۴) S - Rfrf
- ۲۴- والد پدری در تری‌وی‌کراس ذرت، کدام است؟
 (۱) اینبردلاین
 (۳) هیبرید سینگل کراس
 (۲) جمعیت آزادگرده‌افشان
 (۴) هیبرید دبل کراس
- ۲۵- زمان اخته‌کردن والد مادری گندم و زمان گرده‌افشانی آن، به ترتیب، کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ سنبله از برگ پرچم خارج شده است. - ۲ روز پس از اخته‌کردن
 (۲) $\frac{1}{2}$ سنبله از برگ پرچم خارج شده است. - یک روز پس از اخته‌کردن
 (۳) $\frac{3}{4}$ سنبله از برگ پرچم خارج شده است. - یک روز پس از اخته‌کردن
 (۴) $\frac{3}{4}$ سنبله از برگ پرچم خارج شده است. - ۲ روز پس از اخته‌کردن

- ۲۶- در نسل F_3 روش شجره‌ای و روش بالک، به ترتیب، کدام عملیات صورت می‌گیرد؟
 (۱) گزینش بین بوته‌ها - گزینش بین بوته‌ها
 (۲) گزینش بین بوته‌ها - گزینش انجام نمی‌شود.
 (۳) گزینش انجام نمی‌شود. - گزینش انجام نمی‌شود.
 (۴) گزینش بین ردیف‌ها و بین بوته‌ها - گزینش انجام نمی‌شود.
- ۲۷- کدام مورد در خصوص میزان پسروی خویش‌آمیزی در نسل F_7 حاصل از هیبریدهای سینگل کراس و دابل کراس، درست است؟
 (۱) در سینگل کراس، بیشتر است.
 (۲) در دابل کراس، بیشتر است.
 (۳) در هر دو هیبرید، برابر است.
 (۴) در هر دو هیبرید، معادل صفر است.
- ۲۸- اگر صفتی توسط دو مکان ژنی کنترل شود و در هر دو مکان، رابطه بین آلل‌ها از نوع افزایشی باشد، با فرض صفر بودن تأثیر محیط، در نسل F_7 حاصل از خودگشنی ژنوتیپ $AaBb$ ، چند گروه فنوتیپی n دیده می‌شود؟
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۹
- ۲۹- والد دهنده ژنوم A و ژنوم D به گندم نان، به ترتیب، کدام‌اند؟
 (۱) *Triticum monococcum* و *Aegilops tauschii*
 (۲) *Aegilops spltoides* و *Aegilops tauschii*
 (۳) *Aegilops tauschii* و *Triticum monococcum*
 (۴) *Triticum turgidum* و *Triticum monococcum*
- ۳۰- متداول‌ترین روش اصلاحی در پنبه، سویا و گندم کدام‌اند؟
 (۱) هیبرید - هیبرید - هیبرید
 (۲) شجره‌ای - شجره‌ای - شجره‌ای - هیبرید
 (۳) شجره‌ای تغییر یافته - هیبرید - بالک تغییر یافته
 (۴) شجره‌ای تغییر یافته - نتاج تک بذر - بالک تغییر یافته
- ژنتیک پیشرفته، ژنتیک کمی، به‌نژادی گیاهی پیشرفته (اصلاح نباتات تکمیلی)، بیومتری:
- ۳۱- اولین کمپلکس پروتئینی که به پیش‌برنده مرکزی (Promoter) یک ژن کدکننده پروتئین، در یوکاریوت‌ها متصل می‌شود، کدام است؟
 (۱) RNA پلی‌مراز II
 (۲) عامل رونویسی TFII H
 (۳) عامل رونویسی TFII B
 (۴) عامل نسخه‌برداری عمومی TFII D
- ۳۲- در گیاهی با تعداد کروموزوم $2n = 14$ ، به ترتیب، تعداد کروموزوم‌های هسته رویشی دانه‌گرده، ریشه و بافت آلبومین، کدام است؟
 (۱) ۷، ۱۴ و ۷
 (۲) ۱۴، ۷ و ۱۴
 (۳) ۷، ۱۴ و ۲۱
 (۴) ۱۴، ۱۴ و ۲۱
- ۳۳- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «میزان بیان ژن در تحت تأثیر مستقیم قرار دارد.»
 (۱) پروکاریوت‌ها - اپرون
 (۲) پروکاریوت‌ها - Silencer
 (۳) یوکاریوت‌ها - اپرون
 (۴) یوکاریوت‌ها - اپراتور
- ۳۴- کدام مورد، تأثیری بر ایجاد عدم تعادل هاردی - وینبرگ ندارد؟
 (۱) Genetic Drift
 (۲) Genetic Load
 (۳) Genotype Selection
 (۴) Multi-gene family

- ۳۵- کدام مورد، مناسب‌ترین تعریف ژن است؟
 (۱) عامل ایجاد صفت در موجود زنده
 (۲) ژن قطعی از DNA است که یک RNA فعال را کد می‌کند.
 (۳) ژن قطعی از DNA است که یک پروتئین را کد می‌کند.
 (۴) ژن قطعی از DNA است که یک صفت را کنترل می‌کند.
- ۳۶- کدام عامل، در سرعت ترجمه ژن، تأثیر کمتری دارد؟
 (۱) تعداد سانتیریول‌ها (۲) تعداد ریبوزم‌ها (۳) تعداد tRNA (۴) کدهای ژنتیکی
- ۳۷- کدام مورد بیانگر مفهوم نگهداری ذخایر ژنتیک گیاهی در محل است؟
 (۱) Exsitu-conservation (۲) Insitu-conservation
 (۳) Insilico-conservation (۴) Invitro-conservation
- ۳۸- باتوجه به اینکه ژن‌های یک گیاه تقریباً ۲۵ هزار عدد می‌باشد، دلیل آنکه انواع پروتئین‌های کدشده در گیاه، بیش از ۱۰۰ هزار عدد است، چیست؟
 (۱) مولتی‌ژن (۲) نقش اینترون‌ها
 (۳) ترانسپوزون‌ها (۴) پیرایش متفاوت
- ۳۹- کدام آنزیم در پستانداران، در فرایندهای همانندسازی و ویرایش (Proof reading) در DNA مشارکت دارد؟
 (۱) واحد بتا و گاما (۲) واحد بتا
 (۳) واحد آلفا و سیگما (۴) واحد آلفا و دلتا
- ۴۰- در ژنوم یک موجود فرضی، کدام صحیح‌تر است؟
 (۱) $A + G = 50\%$ (۲) $A + T = 50\%$
 (۳) $T = 25\%$ (۴) $G + C = 50\%$
- ۴۱- طول بلال در یک جمعیت ذرت، ۱۸ و در نسل پس از گزینش، ۲۰ است. اگر وراثت‌پذیری صفت ۵۰ درصد باشد، دیفرانسیل گزینش چقدر است؟
 (۱) ۲ (۲) ۴
 (۳) ۱۸ (۴) ۲۰
- ۴۲- کدام مورد از پیامدهای «bottleneck effect» است؟
 (۱) افزایش F (۲) کاهش F
 (۳) افزایش تنوع ژنتیکی (۴) افزایش شباهت به جمعیت پایه
- ۴۳- در یک جمعیت، فراوانی ژنوتیپ‌های aa، Aa و AA به ترتیب ۱۰، ۴۰، ۵۰ درصد است. فراوانی ژنوتیپ AA در حالت تعادل چند درصد است؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰
 (۳) ۵۰ (۴) ۴۹
- ۴۴- برای یک جایگاه ژنی، اگر ارزش‌های $BB = 14$ ، $bb = 4$ و $Bb = 12$ باشند، ارزش b چقدر است؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۹
 (۳) ۷ (۴) ۵
- ۴۵- هفت جفت مگس سرکه از یک جمعیت جدانشده و به مدت ۳۰ نسل با حداقل درون‌زادآوری نگهداری شده‌اند. تعداد مؤثر جمعیت چند عدد است؟
 (۱) ۱۴ (۲) ۲۷
 (۳) ۲۸ (۴) ۲۹

- ۴۶- اگر ارزش اصلاحی یک اینبردلاین ذرت برای طول بلال، ۴ سانتی‌متر باشد، میانگین نتاج ناتنی آن چند سانتی‌متر با میانگین جمعیت تفاوت خواهد داشت؟
- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۴
- ۴۷- فرمول $D_o(1-C)^t$ بیانگر مقدار چیست؟
- (۱) عدم تعادل (۲) شاخص پانمیسی
(۳) ضریب اینبریدینگ (۴) فراوانی هتروزیگوت‌ها
- ۴۸- اگر ارزش $a = 4$ و $q = 0.5$ باشد، واریانس افزایشی جمعیت چقدر است؟
- (۱) ۲ (۲) ۴
(۳) ۸ (۴) ۱۶
- ۴۹- اگر وراثت‌پذیری خصوصی صفتی ۸۰ درصد باشد، ضریب رگرسیون پسران بر پدران و ضریب رگرسیون دختران بر مادران به ترتیب چقدر است؟
- (۱) ۰/۲ و ۰/۴ (۲) ۰/۴ و ۰/۴
(۳) ۰/۴ و ۰/۸ (۴) ۰/۴ و ۰/۸
- ۵۰- اگر میانگین جمعیت F_7 برای صفتی ۱۰، میانگین بوته‌های انتخابی ۱۲ و میانگین F_3 حاصل از بوته‌های انتخابی ۱۱ باشد، وراثت‌پذیری خصوصی چند درصد است؟
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۵
(۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰
- ۵۱- اگر بخواهیم از «Participatory Plant Breeding» در روش شجره‌ای استفاده کنیم، نقش کشاورزان، کدام است؟
- (۱) انجام‌گزینش از شروع نسل F_7 به بعد (۲) انجام‌گزینش از شروع نسل F_7 به بعد
(۳) تکثیر رقم اصلاح‌شده (۴) گزینش رقم مناسب منطقه
- ۵۲- در «Speed Breeding»، کدام عامل بیشترین تأثیر را دارد؟
- (۱) دما (۲) رطوبت (۳) محیط کشت (۴) نور
- ۵۳- در تجزیه پایداری به روش ابرهات - راسل، رقم پایداری رقمی است با:
- (۱) $b = 1$ (۲) $b = 0$
(۳) حداکثر واریانس محیطی (۴) حداکثر واریانس انحراف از رگرسیون
- ۵۴- اگر میانگین عملکرد همه ژنوتیپ‌ها در شرایط نرمال دو برابر شرایط تنش و عملکرد رقم به پیشگام در هر دو شرایط نرمال و تنش یکسان باشد، شاخص حساسیت فیشر برای رقم پیشگام چقدر است؟
- (۱) صفر (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۲
- ۵۵- در تجزیه دی‌آلل میانگین مربعات GCA معنی‌دار ولی میانگین مربعات SCA معنی‌دار نشده است. کنترل ژنتیکی با کدام اثرات است؟
- (۱) افزایشی و غلبه (۲) غلبه و فوق‌غلبه (۳) افزایشی (۴) غلبه
- ۵۶- اگر بخواهیم در تجزیه دی‌آلل به روش گریفینگ با تعداد ۸ اینبردلاین، آزمایش شامل تلاقی‌های مستقیم و والد‌ها باشد، چند تیمار خواهیم داشت؟
- (۱) ۱۶ (۲) ۳۶ (۳) ۵۶ (۴) ۶۴
- ۵۷- کدام جمعیت برای نقشه‌یابی دقیق (fine mapping) ضروری است؟
- (۱) BC (۲) DH (۳) NIL (۴) RIL

- ۵۸- اساس نقشه‌یابی در (QTL mapping) و (Association mapping) به ترتیب بر کدام پدیده استوار است؟
- (۱) موتاسیون - نوترکیبی
(۲) عدم تعادل لینکاژی - نوترکیبی
(۳) موتاسیون - عدم تعادل لینکاژی
(۴) نوترکیبی - عدم تعادل لینکاژی
- ۵۹- کدام مورد، در اصلاح گیاهان از طریق جهش مصنوعی، درست است؟
- (۱) جهش‌زاهای شیمیایی در مقایسه با انواع فیزیکی دارای اثرات کشندگی بیشتری بر بذر است.
(۲) بهترین اندام گیاهی برای تیمار با جهش‌زاهای در غلات، مریستم انتهایی است.
(۳) برای القای جهش نقطه‌ای در گندم، اشعه گاما بهتر از اتیل متان سولفونات است.
(۴) یکی از اهداف مهم القای جهش، شکستن لینکاژ بین ژن‌های مطلوب و نامطلوب است.
- ۶۰- در تجزیه میانگین نسل‌ها، کدام مورد درست است؟
- (۱) در مدل ۵ پارامتری، همه انواع اپیستازی قابل برآورد است.
(۲) مدل ۳ پارامتری در شرایط عدم وجود اپیستازی استفاده می‌شود.
(۳) مدل ۶ پارامتری در شرایط عدم وجود اپیستازی استفاده می‌شود.
(۴) با استفاده از آزمون مقیاس وجود یا عدم وجود اثر متقابل آلی بررسی می‌شود.
- ۶۱- «پنج متغیر کمی در دو رقم جو اندازه‌گیری شدند. به ترتیب، مقایسه دو رقم از نظر ۵ صفت (با هم) با استفاده از کدام آزمون انجام می‌گیرد و آزمون معنی‌دار بودن آن کدام است؟
- (۱) مربع کای و F
(۲) تجزیه واریانس و t
(۳) Hotelling - T^2 و F
(۴) Hotelling - T^2 و t
- ۶۲- رگرسیون ریح، به ترتیب، روشی برای برآورد کدام ضریب و در مورد چه داده‌هایی است؟
- (۱) رگرسیون - متعامد
(۲) رگرسیون - غیرمتعامد
(۳) همبستگی - متعامد
(۴) همبستگی - غیرمتعامد
- ۶۳- در برازش مدل‌های چندجمله‌ای، قاعدتاً ضعف‌های مدل را می‌توان با تمرکزدهی رفع نمود. با این حال، باز هم ممکن است هم‌راستایی چندگانه بالایی بین متغیرها وجود داشته باشد. این مشکلات را با استفاده از کدام مورد می‌توان حذف کرد؟
- (۱) چندجمله‌ای صفر درجه
(۲) چندجمله‌ای‌های متعامد
(۳) چندجمله‌ای‌های غیرمتعامد
(۴) چندجمله‌ای دارای بالاترین درجه
- ۶۴- $S_{zz} = \sum_{i=1}^n (X_{iz} - \bar{X}_z)^2$ معرف کدام مورد است؟
- (۱) مجموع مربعات متغیر مستقل X_z
(۲) میانگین مربعات متغیر مستقل X_z
(۳) مجموع مربعات تصحیح‌شده متغیر مستقل X_z
(۴) میانگین مربعات تصحیح‌شده متغیر مستقل X_z
- ۶۵- اگر ساده‌شده معادلات نرمال در نماد ماتریسی به صورت $X'X\hat{\beta} = X'Y$ باشد، برآورد مقدار β با در نظر گرفتن کدام شرط، $(X'X)^{-1}X'Y$ است؟
- (۱) ماتریس $X'X$ دارای متغیرهای مستقل با استقلال خطی باشند.
(۲) ماتریس $X'X$ دارای متغیرهای غیرمستقل با استقلال خطی باشند.
(۳) ماتریس $X'X$ دارای متغیرهای غیرمستقل بدون استقلال خطی باشند.
(۴) ماتریس $X'X$ دارای متغیرهای مستقل بدون استقلال خطی باشند.

- ۶۶- در رابطه $\hat{Y} = 12 + 0.3X_1 - 2X_2$ ، پراکنش مشاهدات در کدام فضا ممکن است؟
 (۱) یک‌بعدی (۲) دوبعدی (۳) سه‌بعدی (۴) چهاربعدی
- ۶۷- ضرایب رگرسیون و آماره‌های خلاصه برای مدل خطی ساده به شرح زیر است، آماره آزمون t برای ضرایب مدل به ترتیب کدام است؟

SE	برآورد ضرایب	ضرایب مدل
۲۲/۷۳۰	۲۵۹/۵۸	b_0
۲/۵۰	-۱۹/۴۶	b_1

 (۱) ۱۱/۴۲ و -۷/۷۸۴
 (۲) ۱۰/۸ و ۱/۹۶
 (۳) ۳/۸ و ۷/۴۲
 (۴) -۷/۷۸۴ و ۱۱/۴۲
- ۶۸- رابطه $Y = \beta_0 + e^{\beta_1 x} + \varepsilon$ ، کدام نوع مدل است؟
 (۱) خطی، زیرا پارامتر β_1 خطی است.
 (۲) خطی، زیرا پارامتر β_0 خطی است.
 (۳) غیرخطی، زیرا پارامتر β_0 خطی نیست.
 (۴) غیرخطی، زیرا پارامتر β_1 خطی نیست.
- ۶۹- ε_i ، چه نوع متغیری است؟
 (۱) ثابت با میانگین صفر و واریانس معلوم
 (۲) ثابت با میانگین صفر و واریانس یک
 (۳) تصادفی با میانگین صفر و واریانس یک
 (۴) تصادفی با میانگین صفر و واریانس نامعلوم
- ۷۰- مرحله بعدی در تجزیه رگرسیون، کنترل کفایت و اعتبار مدل است که از طریق یکی از آزمون‌های زیر، امکان‌پذیر است. آن آزمون کدام است؟
 (۱) همگنی (۲) حداکثر درست‌نمایی (۳) مقایسه‌های مستقل (۴) نیکویی برازش

بیوشیمی پیشرفته، کشت سلول و بافت گیاهی، ژنتیک مولکولی، مهندسی ژنتیک:

- ۷۱- گلوکز آمین و گالاکتوز آمین، از کدام دسته پروتئین‌های مرکب محسوب می‌شوند؟
 (۱) فسفوپروتئین (۲) کروموپروتئین (۳) گلایکوپروتئین (۴) لیپوپروتئین
- ۷۲- کدام آمینواسید در نمودار رامانچاندرا مستثنی است؟
 (۱) آلانین و پرولین (۲) پرولین و لیزین
 (۳) گلیسین و پرولین (۴) والین و گلیسین
- ۷۳- کدام مورد، تماس اصلی خود را با بازهای نوکلئوتیدی از طریق شیار کوچک مارپیچ دوگانه برقرار می‌سازد؟
 (۱) دُمین TBP (۲) دُمین بازی
 (۳) انگشت روی (۴) مارپیچ - دور - مارپیچ
- ۷۴- کدام ترکیب باعث تبدیل PIP_2 (فسفواینوزیتول بیس فسفات) به دو مولکول IP_3 (اینوزیتول تری فسفات) و دی‌آسیل‌گلیسرول در سیگنال‌دهی سلولی می‌شود؟
 (۱) لیپوکیناز (۲) فسفولیپاز C
 (۳) فسفوکیناز C (۴) فسفودی‌استراز C
- ۷۵- کدام موتیف، حاوی یون با بار مثبت است؟
 (۱) Homeobox (۲) H-T-H motif
 (۳) leucine zipper (۴) Zinc finger

- ۷۶- در کدام نوع مسیر انتقال پیام، پروتئین‌های STAT دخیل هستند؟
 (۱) مسیرهایی بین گیرنده و ژنوم که تنها یک مرحله دارد.
 (۲) مسیرهایی بین گیرنده و ژنوم که مراحل متعددی دارد.
 (۳) مسیرهایی که برای انتقال پیام از پیام‌بر دوم استفاده می‌کنند.
 (۴) مسیرهایی که گیرنده‌ای را فعال می‌کند و سپس گیرنده به سمت هسته حرکت می‌کند.
- ۷۷- کدام مورد بیانگر مفهوم پروتئوم یک سلول است؟
 (۱) کلیه پروتئین‌های موجود در سلول در طول حیات سلول
 (۲) کلیه پروتئین‌های موجود در سلول در یک زمان خاص
 (۳) کلیه پروتئین‌های در حال ساخت سلول در یک زمان خاص
 (۴) کلیه پروتئین‌هایی که سلول قادر به ساخت آنها است.
- ۷۸- چگونه پروتئین‌ها می‌توانند به یک جایگاه خاص در (DNA) متصل شوند؟
 (۱) با میان‌کنش با ستون فقرات قند - فسفاتی
 (۲) با بازکردن مارپیچ دوگانه و تشکیل جفت باز
 (۳) با میان‌کنش بین بازها و پروتئین‌های هیستونی
 (۴) با میان‌کنش با بازهای موجود در شیار بزرگ و کوچک
- ۷۹- آنزیم «بروموسیانوژن»، رشته پلی‌پپتیدی را از محل کدام آمینواسید بُرش می‌دهد؟
 (۱) آرژنین (۲) لیزین (۳) متیونین (۴) والین
- ۸۰- کدام ترکیب برای احیای پیوند دی‌سولفیدی استفاده می‌شود؟
 (۱) اوره (۲) آیدواستات
 (۳) گوانیدین هیدروکلراید (۴) بتامرکاپتواتانول
- ۸۱- کدام مورد معرف سیبری است؟
 (۱) امتزاج نامتقارن هسته (۲) امتزاج پروتوپلاست
 (۳) امتزاج هسته بین دو جنس با گونه (۴) به اشتراک گذاشتن اندامک‌های سلولی بین دو جنس یا گونه
- ۸۲- کدام تنظیم‌کننده رشد سبب بزرگ‌شدن و طول‌شدن سلول گیاهی می‌شود و مکان تولید آن کدام است؟
 (۱) اکسین - ریشه (۲) اکسین - مریستم انتهایی
 (۳) استریگولاکتون - مریستم انتهایی (۴) سایتوکینین - مریستم انتهایی
- ۸۳- ریزنمونه‌هایی که در تک لپه‌ای‌ها به کار گرفته می‌شوند، کدام‌اند؟
 (۱) بذر، جنین نارس، هیپوکوتیل (۲) بذر، میان‌گره، جنین نارس
 (۳) بذر، برگ، جنین نارس (۴) میان‌گره، برگ، هیپوکوتیل
- ۸۴- شرایط لازم برای ریشه‌زایی گیاهچه‌های باززاشده، کدام است؟
 (۱) آبسزیک اسید - اکسین (۲) اکسین ضعیف - بدون هورمون
 (۳) اکسین قوی - سایتوکینین ضعیف (۴) اکسین ضعیف - سایتوکینین قوی
- ۸۵- تنوع سوماکلونالی در کدام حالت از باززایی بیشتر رخ می‌دهد؟
 (۱) باززایی از کالوس (۲) باززایی مستقیم
 (۳) شاخه‌زایی مستقیم (۴) مرحله رشد زایشی
- ۸۶- کدام هورمون، امکان تنوع سوماکلونالی و اپی‌ژنتیکی را افزایش می‌دهد؟
 (۱) NAA (۲) BAP (۳) D و ۴ و (۴) IAA
- ۸۷- برای قهوه‌ای نشدن و توقف رشد کالوس، از کدام موارد می‌توان استفاده نمود؟
 (۱) کاهش یون‌های نیترات - ذغال فعال (۲) کاهش یون‌های نیترات - فیتاژل
 (۳) PVP، اسکوربیک (۴) افزایش یون‌های نیترات و آمونیوم - یک احیاکننده

- ۸۸- کدام مورد در خصوص اسفروپلاست، درست است؟
- (۱) پلاستیدهای تمایز نیافته
(۲) حذف کلروپلاست سلولی
(۳) حذف دیواره سلولی
(۴) حذف بخش زیادی از دیواره سلولی
- ۸۹- باززایی در حبوبات عموماً به کدام صورت رخ می‌دهد؟
- (۱) باززایی مستقیم
(۲) باززایی حاصل از کالوس
(۳) جنین‌زایی رویشی
(۴) شاخه‌زایی مستقیم
- ۹۰- شیشه‌ای شدن ریزنمونه‌ها به کدام دلیل صورت می‌گیرد؟
- (۱) کمبود NH_4^+
(۲) استریلیزاسیون سخت
(۳) استفاده از فیتاژل
(۴) همه موارد
- ۹۱- در رونویسی (Transcription) ژن‌های رمزگردان پروتئین در هسته داران، نام اولین پروتئین یا عامل متصل‌شونده به جعبه TATA و نام دستگاه پیرایش‌گر رونوشت اولیه کدام‌اند؟
- (۱) TFII D - اسپلایسوزوم (Spliceosome)
(۲) RNA پلی‌مراز II - اسپلایسوزوم (Spliceosome)
(۳) TFII D - ادیتوزوم (Editosome)
(۴) RNA پلی‌مراز II - ادیتوزوم (Editosome)
- ۹۲- برای تکثیر اطلاعات ژنتیکی در بدو خلق موجودات، کدام مورد مؤثرتر است؟
- (۱) DNA
(۲) DNA Polymeras
(۳) Protein
(۴) RNA
- ۹۳- در دو شاخه همانندسازی DNA خطی، قدیمی‌ترین قطعه اوکازاکی در کدام قسمت قرار دارد؟
- (۱) انتهای ۳' رشته دنباله‌رو (lagging strand)
(۲) انتهای ۳' رشته پیش‌رو (leading strand)
(۳) انتهای ۵' رشته پیش‌رو (leading strand)
(۴) انتهای ۵' رشته دنباله‌رو (lagging strand)
- ۹۴- به‌منظور بیان ژن Bt در گیاه برنج جهت مقاومت به کرم ساقه‌خوار، ترجیحاً از چه نوع پیش‌برنده‌ای (پروموتور) استفاده می‌شود؟
- (۱) اختصاصی بافت
(۲) القایی
(۳) دائمی
(۴) عمومی
- ۹۵- در انتقال ژن به کمک اگروباکتریوم، کدام نشانگر قابل‌گزینش گیاهی و کدام نشانگر قابل‌گزینش باکتریایی است؟
- (۱) Lac Z - Gus
(۲) Lac Z - NPT II
(۳) Amp^R - NPTII
(۴) Amp^R - Gus
- ۹۶- کدام عامل در سرعت همانندسازی DNA، کم‌تأثیرتر است؟
- (۱) نسبت $\frac{A+T}{C+G}$
(۲) سرعت DNA Polymerase
(۳) حلقوی‌شدن رشته پیش‌رو
(۴) حلقوی‌شدن رشته پس‌رو
- ۹۷- کدام عامل در تمایز سلولی موجودات عالی، نقش کمتری ایفا می‌نماید؟
- (۱) اطلاعات ژنتیکی
(۲) ترانسپوزن‌ها
(۳) عوامل محیطی
(۴) عوامل اپی‌ژنتیک
- ۹۸- کدام عامل در پدیده اپی‌ژنتیک، تأثیر کمتری دارد؟
- (۱) استیل‌اسیون هیستون‌ها
(۲) حجم ژنوم موجود زنده
(۳) متیل‌اسیون DNA
(۴) میکرو RNA (RNAi)
- ۹۹- مهم‌ترین عامل در فعالیت ترانسپوزن‌ها کدام است؟
- (۱) توالی‌های IR
(۲) توالی‌های تکراری آن
(۳) مکان ترانسپوزن
(۴) اندازه ترانسپوزن

- ۱۰۰- مهم‌ترین عامل شروع نسخه‌برداری، کدام است؟
 (۱) اتصال فاکتور بتا به CAAT Box
 (۲) اتصال فاکتور آلفا به GC Box
 (۳) اتصال فاکتور آلفا به TATA Box
 (۴) اتصال فاکتور سیگما به TATA Box
- ۱۰۱- آنتی‌بیوتیک کانامایسین، چگونه از رشد گیاه جلوگیری می‌کند و ژن مقاومت چه آنزیمی را کد می‌کند؟
 (۱) از سنتز پروتئین در سیتوپلاسم گیاه ممانعت می‌کند. - کانامایسین فسفوترانسفراز
 (۲) از سنتز پروتئین در کلروپلاست گیاه ممانعت می‌کند. - نئومایسین فسفوترانسفراز
 (۳) از سنتز پروتئین در کلروپلاست ممانعت می‌کند. - کانامایسین استیل ترانسفراز
 (۴) از سنتز پروتئین در سیتوپلاسم ممانعت می‌کند. - نئومایسین استیل ترانسفراز
- ۱۰۲- در طراحی یک آغازگر برای انجام PCR، کدام مورد اهمیت کمتری دارد؟
 (۱) توالی‌های مکمل ژن هدف
 (۲) جهت آغازگر
 (۳) طول آغازگر
 (۴) نسبت $\frac{A+T}{C+G}$
- ۱۰۳- در مهندسی کلروپلاست، کدام مورد کم اهمیت‌تر است؟
 (۱) طول ژن
 (۲) عدم فرار ژن پلاستید
 (۳) پلی‌سیترونیک بودن ژن
 (۴) نسخه‌های زیاد پلاستید در سلول
- ۱۰۴- مناسب‌ترین روش انتقال ژن به ذرت، سویا و سلول تخم گوسفند به ترتیب کدام‌اند؟
 (۱) آگروباکتریوم - درست تزریقی - الکتروپریشن
 (۲) الکتروپریشن - ریزتزریقی - آگروباکتریوم
 (۳) تفنگ ژنی - آگروباکتریوم - ریزتزریقی
 (۴) تفنگ ژنی - ریزتزریقی - آگروباکتریوم
- ۱۰۵- آنزیم‌های برشی نوع II، چگونه عمل می‌کنند و معمولاً برای کدام نوع همسانه‌سازی، استفاده می‌شوند؟
 (۱) توالی شناسایی پالندومیک و برش خارج از توالی شناسایی - گلدن گیت
 (۲) توالی شناسایی غیرپالندومیک و برش خارج از توالی شناسایی - گلدن گیت
 (۳) شناسایی توالی پالندومیک و برش در داخل سایت شناسایی - همسانه‌سازی TA
 (۴) شناسایی توالی میتله‌شده ویروس DNA در سایت متیله - همسانه‌سازی با آنزیم‌های محدودکننده
- ۱۰۶- در کدام صورت، از آنزیم آکالین فسفاتاز در همسانه‌سازی بیشتر استفاده می‌شود؟
 (۱) همسانه‌سازی DNA باکتریایی
 (۲) از یک آنزیم برای برشی DNA استفاده شده
 (۳) همسانه‌سازی قطعات DNA با طول کوتاه
 (۴) از دو آنزیم برای برش و همسانه‌سازی استفاده شده
- ۱۰۷- فعالیت سنارهای آنزیم‌های محدودکننده (Staryactivity)، کدام است؟
 (۱) هیدرولیز کامل DNA
 (۲) برش در نواحی غیرمشابه توالی اختصاصی
 (۳) برش در نواحی مشابه به توالی برشی اختصاصی
 (۴) عدم برش DNA در توالی اختصاصی
- ۱۰۸- در روش همسانه‌سازی TA، محصول PCR با کدام آنزیم تکثیر و از کدام ناقل استفاده می‌شود؟
 (۱) آنزیم Taq در ناقل پلاسمید
 (۲) آنزیم Pfu در ناقل پلاسمید
 (۳) آنزیم Pfu در ناقل فاژی
 (۴) آنزیم Taq در ناقل فاژی
- ۱۰۹- کدام Vir پروتئین آگروباکتریوم به‌صورت کووالانسی به TDNA اتصال و آن را به سمت هسته سلول گیاهی هدایت می‌کند؟
 (۱) Vir C₁
 (۲) Vir E₂
 (۳) Vir D₁
 (۴) Vir D₂
- ۱۱۰- کدام روش برای ویرایش ژنی، استفاده نمی‌شود؟
 (۱) تالین (TALEN)
 (۲) زینگ فینگر (Z Finger)
 (۳) کریسپر (CRISPR)
 (۴) روش تداخل RNA (RNAi)